

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-505412

(43) 公表日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 3 0

庁内整理番号

7809-2K

F I

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願平7-514447  
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)10月18日  
(85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)5月20日  
(86) 国際出願番号 PCT/US94/11894  
(87) 国際公開番号 WO95/14255  
(87) 国際公開日 平成7年(1995)5月26日  
(31) 優先権主張番号 08/203, 232  
(32) 優先日 1993年11月19日  
(33) 優先権主張国 米国 (US)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, CA, CN, FI, J P, KR

(71) 出願人 アライドシグナル・インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国ニュージャージー州07962,  
モーリスタウン, コロンビア・ロード  
101  
(72) 発明者 ジーマーマン, スコット・ムーア  
アメリカ合衆国ニュージャージー州07920,  
バスキング・リッジ, スプリングハウス・  
レーン 40  
(72) 発明者 ビーソン, カール・ウェイン  
アメリカ合衆国ニュージャージー州08540,  
プリンストン, ドッズ・レーン 197  
(74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子光学ディスプレイ用のバックライト組立体

(57) 【要約】

光源に接近して配置された開口部(8)の配列、及び光出力面積より小さい光入力面積を有する傾斜光学部材(10)を有する改良されたバックライト組立体(2)。光線は、開口部を通して光学部材に向かい、光学部材は、内側の反射によって光線を伝達して一部が平行にされた光源(6)を形成する。光線はマイクロレンズ(12)の配列を通過し、マイクロレンズ(12)は、屈折を通して光線を伝達し、ディスプレイ(16)のディスプレイ素子にさらに平行にされた光源を提供する。バックライト組立体は、電子光学ディスプレイ、特に軍事用又は航空機用を使用することが有利である。

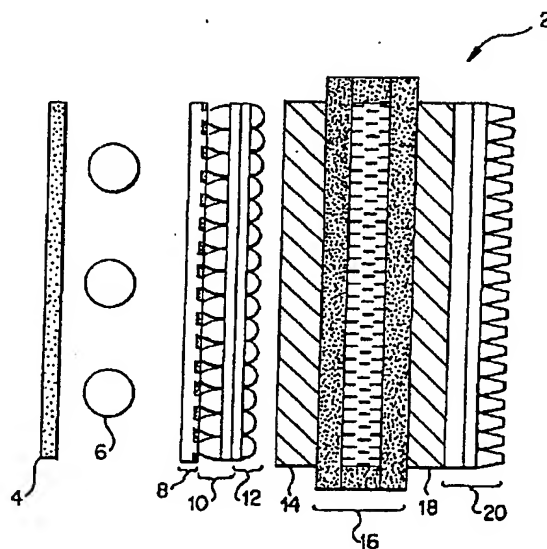


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

1. 離れた場所にいる観察者に画像を送ることができる変調装置を有する電子光学ディスプレイに使用するバックライト組立体であって、

(a) 光発生装置と、

(b) 前記光発生装置と前記変調装置との間で接近して配置された開口装置と

(c) 前記開口装置と前記変調装置との間に配置された第1の平行化装置であって、前記開口装置に接近した平坦な光入力面と、前記光入力面から離れそれと平行で光入力面より大きい表面積の平坦な光出力面とを有し、前記光線は全反射によって前記第1の平行化装置を通して伝えられほぼ平行なパターンで前記光出力面から出る第1の平行化装置と、

(d) 前記第1の平行化装置と前記変調装置との間に配置された光入力面を有する第2の平行化装置であって、前記光入力面は、前記第1の平行化装置から前記ほぼ平行化された光線を受けると共に屈折を介して光線を伝達し、前記変調装置にさらに平行なパターンで前記光線に向ける第2の平行化装置と、

を有するバックライト組立体。

2. 前記第1の平行化装置は、傾斜光学部材の配列を有する請求項1に記載のバックライト組立体。

3. 前記第2の平行化装置は、マイクロレンズの配列を有する請求項1に記載のバックライト組立体。

4. 前記開口装置と前記第1の平行化装置は、反射側を有する傾斜光学部材の配列を有する請求項1に記載のバックライト組立体。

5. 電子光学ディスプレイに使用するバックライト組立体であって、

(a) 光発生装置と、

(b) 前記光発生装置に接近した平坦な光入力面と、前記光入力面から離れそれと平行であり、前記光入力面及びミラー側壁より表面積が小さい平坦な光出力面とを有する集中装置であって、前記光線が、前記光入力面を通して入り、屈折によって前記第1の集中装置を通して伝えられ、更に集約された光源として光出力面から出る集中装置と、

(c) 前記出力面に接近するように配置され、光入力面を有する平行化装置で

あって、前記光入力面は、前記集中装置から前記集中した光線を受けると共に屈折を介して前記変調装置にさらに平行なパターンで光線を伝達し、前記光線を伝達する平行化装置と、

を有するバックライト組立体。

6. 前記集中装置は、傾斜した光部材の配列である請求項5に記載のバックライト組立体。

7. 前記平行化装置は、マイクロレンズの配列を有する請求項5に記載のバックライト組立体。

8. 実質的に平行な光源を提供するバックライト組立体であって、

(a) 光発生装置と、

(b) 前記光発生装置と変調装置との間で接近して配置された開口装置と、

(c) 前記開口装置の間に配置されたマイクロコリメータの配列であって、前記開口装置に接近した平坦な光入力面と、前記光入力面から離れそれと平行な平坦で前記光入力面より大きい表面積の光出力面とを有し、前記光線は開口装置を通り全反射によって前記マイクロコリメータを通して伝えられほぼ平行なパターンで前記光出力面から出るマイクロコリメータの配列と、

(d) 前記マイクロコンセントレータに接近するように配置され、前記マイクロコリメータの配列から前記平行光線を受ける光入力面を有するマイクロレンズの配列であって、前記光線が、屈折を介してマイクロレンズの配列を通して伝達され、更に平行な光源として出るマイクロレンズの配列と、

を有するバックライト組立体。

9. 前記マイクロコリメータ及び前記マイクロレンズは、有機ポリマー材料から製造され、約1.45乃至1.65の間の屈折率を有する請求項8に記載のバックライト組立体。

10. 直視型フラットパネルディスプレイであって、

(a) 離れた場所にいるものが見ることができる画像を形成するために前記光発生装置からの光を変調する変調装置と、

(b) 前記変調装置の光出力面に隣接して配置された前記変調装置から前記画像を表示する画像ディスプレイ装置であって、平坦な基板上に傾斜光学ウェーブ

ガイドの配列を有し、前記ウェーブガイドの各々の傾斜端部は、前記基板から外側に伸び、前記基板に隣接した光入力面と前記光入力面から離れた光出力面とを有する画像ディスプレイ装置と、

(c) バックライト組立体であって、(i) 光発生装置と、(ii) 前記光発生装置と前記変調装置との間で接近して配置された開口装置と、(iii) 前記開口装置と前記変調装置との間に配置されたマイクロコリメータの配列であって、前記開口装置に接近した平坦な光入力面と、前記光入力面から離れそれと平行で光入力面より大きい表面積の平坦な光出力面とを有し、前記光線は前記開口装置を通して伝わり、内側の全反射によって前記マイクロコリメータを通して伝えられほぼ平行なパターンで前記光出力面から出るマイクロコリメータの配列と、(iv) 前記第1の平行化装置と前記変調装置との間に配置された光入力面を有するマイクロレンズの配列であって、前記光入力面は、前記マイクロコリメータの配列から前記ほぼ平行化された光線を受け、前記光線は屈折を介してマイクロレンズの配列を通して伝達され、前記変調装置用のさらに平行な光として出るマイクロレンズの配列とを有するバックライト組立体と、

を有する直視型フラットパネルディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 電子光学ディスプレイ用のバックライト組立体

発明の背景

## a. 発明の分野

本発明は、例えば液晶ディスプレイによる直視型電子光学ディスプレイに関し、特に、明るい光が一様に配分されるように設計された軍事用及び航空機用に適した小さい輪郭組立体のバックライトディスプレイの分野に関する。

## b. 従来技術の説明

現在、従来のCRTに依存しない大きなフルカラーディスプレイ装置を提供することに大きな労力が払われている。例えば、1993年3月に発行された「サイエンティフィックアメリカン」のフラットパネルディスプレイ第90乃至97ページ参照。テレビジョン受信機、コンピュータのモニター、航空機用のディスプレイ、宇宙航空ディスプレイ及び軍用ディスプレイのような装置において、CRT技術を排除することが望ましい。CRT技術の欠点に関する説明は米国特許第4,843,381号及び米国特許第5,128,783号及び米国特許第5,161,041号参照。

例えば、プロジェクションディスプレイ装置、オフスクリーンディスプレイ装置及びダイレクトビューディスプレイのようなディスプレイ装置は公知である。例えば、EP0252575A1、米国特許第4,659,185号及び米国特許第5,159,478号、及び日本の公開公報第24106及び42241号参照。このようなディスプレイは、テレビジョン受信機、コンピュータのモニター、航空機用のディスプレイ、宇宙航空ディスプレイ、自動車計器パネル及びテキスト、グラフまたはビデオ情報を提供する他の装置に広範に使用される。これらのタイプのディスプレイは、従来のCRTディスプレイと置換され小さい輪郭、軽量及び低電力消費を提供する。

CRTの欠点をなくすることができる1つのディスプレイはフラットパネルの液晶ディスプレイ(LCD)である。通常LCDは、反射式または伝達式のいずれかである。反射ディスプレイはディスプレイを見るためにまわりの光の条件に依存する。伝達式LCDは、ディスプレイの画像ができるだけ明るくなることを保

証するために照明装置またはバックライトを必要とする。しかしながら、LCDは多数の固有の欠点がある。例えば、(ディスプレイの表面に対して直角な方向から大きな角度の)大きな視角において、LCDは低いコントラストを呈し、視角が変化するとき色度が変化する。

バックライトの特性は、LCDの画素のマトリクス配列によって表示される画像の品質及びディスプレイの輪郭の双方に対して重要である。過去のバックライト装置の欠点の検討については米国特許第5,128,783号及び米国特許第5,161,041号参照。

従って、フラットパネル電気ディスプレイ技術において小さい輪郭を維持しながら、フラットパネル電子光学ディスプレイ分野において十分な輝度と一様なコントラストの画像とを提供し、広範な視覚にわたって見ることができる改良された照明/光学装置のニーズがある。

#### 発明の要約

本発明は、大きいコントラストの有効な明るい一様な画像を提供し、広い目視角度にわたって見ることができる改良されたバックライト電子ディスプレイを有する直視型フラットパネルディスプレイに関する。フラットパネルディスプレイの一例は、本発明の特定の用途を実施するためにのみ言及される液晶ディスプレイであり、示した正確な形態に本発明を制限しようとするものではない。

改良されたバックライト液晶ディスプレイは、離れた場所にいる者に画像を送ることができる変調装置を有し、この変調装置は、開口装置に近い光源を有する改良されたバックライト組立体から間隔を置いて配置されており、この開口装置は、光源と変調装置との間に接近して作動可能に配置された開口部の配列と、拡散する光線を平行にして開口装置から出るようにする第1の装置とを有し、第1の平行化装置は、開口装置と変調装置との間の近傍に配置されており、さらに第1の平行化装置から出る光線を平行化する第2の装置を有し、前記第2の平行化装置は、第1の平行化装置と変調装置との間に密接して配置されている。本発明の他の特徴において、第1の平行化装置は、開口装置の機能を組み込んでおり、バックライト組立体は、平行化装置と組み合わせられた光集中装置を有する。

本発明のディスプレイの改良は、開口部装置及び第1及び第2の平行化装置が

小さい輪郭の組立体に設けられた十分なエネルギーの明るく一様に配分された光源を提供することである。

本発明の1つの特徴によれば、開口装置は、平坦な反射面に配列された開口部のアレイを有する。第1の平行化装置は、マイクロコリメータの配列を有する。第2の平行化装置はマイクロレンズの対応する配列を有する。マイクロコリメータは、開口装置に接近した平坦な光入力面と、基板に隣接すると共に光入力面から離れてそれと平行な平坦な光出力面とを有する傾斜した光学部材であり、光出力面は光入力面より大きく、光出力面積は光入力面積より大きい。光源からの拡散光線は、開口部をマイクロコリメータの光入力面まで通過し、マイクロコリメータの側面から内側への全反射を介してマイクロコリメータの配列を通して走行する。傾斜構造は、各マイクロコリメータの出力が一部が平行にされた光源になるように光線の一部を平行にする。マイクロコリメータの出力は、適当な距離でマイクロコリメータに隣接して配置されたマイクロレンズの対応する配列に向かう。光は各マイクロレンズを反射を介して伝達され、変調装置用にさらに平行にされた光源としてマイクロレンズの配列から出る。

本発明の他の特徴において、開口装置と第1の平行化装置との機能はマイクロコリメータ部材の1つの組に組み合わされる。マイクロコリメータは、ミラー側壁と、光源に密接入力面接近した平坦な光入力面とを有する平坦な基板上の傾斜光学部材であり、入力面は、開口装置と、基板に隣接し、光入力面から間隔を置きそれに平行な平坦な光出力面として作用し、光出力面の面積は、光入力面よりも大きい。光源からの平行でない光線は、マイクロコリメータのミラー側から1回または2回の反射を介してマイクロコリメータの配列を通過する。各マイクロコリメータの出力が部分的に平行な光源となるように傾斜構造は光線を部分的に平行にする。マイクロコリメータからの出力は、適当な距離でマイクロコリメータに隣接して配置されるマイクロレンズの対応する配列に向かう。この光は反射を介して各マイクロレンズを通して伝達され、変調装置用にさらに平行にされた光としてマイクロレンズの配列から出る。

本発明の他の特徴において、開口装置は、平坦な反射面に配列された開口部の配列を有する。第1の平行化装置は、搬送材料の平坦なスラブを有し、第2の平

行化装置はマイクロレンズの配列を有する。第1の平行化装置の搬送材料の平坦なスラブは、開口装置と第2の平行化装置が空気で充填される場合よりも開口装置からの光が狭い角度配分に向かうことができるようにする。第1の平行化装置の出力は、開口部の配列に空間的に整合されると共に第1の平行化手段に隣接して配置されたマイクロレンズの配列に向かう。光は屈折を介して各マイクロレンズを通して伝達され、変調装置用にさらに平行にされた光源としてマイクロレンズの配列から出る。

本発明の他の特徴によれば、バックライト組立体は平行化装置と組み合わせられた光集中装置を有する。光集中装置は、マイクロコンセントレータの配列である。マイクロコンセントレータは、ミラー側壁と、基板に隣接した平坦な光入力面と、光入力面から離れてそれと平行な平坦な出力面とを有する平坦な基板に取り付けられた光学部材であり、光出力面の面積は、光入力面の面積より小さい。光源からの平行でない光線は、マイクロコンセントレータのミラー側から1回またはそれ以上の反射を介してマイクロコンセントレータの配列を通過する。傾斜構造は、各マイクロコンセントレータの出力がマイクロコンセントレータの光入力面の面積よりも小さい面積である光源になる。マイクロコンセントレータの出力は、適当な距離でマイクロコンセントレータ上に配置されたマイクロレンズの対応する配列に向かう。この光は、屈折を介して各マイクロレンズを通して伝達され、変調装置用にほぼ平行にされた光源としてマイクロレンズから出る。

本発明の各特徴において、平行でない光源は、所定の光構成を確定する1つの細長い曲がった管状に傾斜部から成る。別の例として平行でない光源は複数の別になった管状のランプから成り、所定の照明形状を画定する。さらに、バックライト組立体は、ストレー光線をマイクロコンセントレータの配列に向けるために平行でない光源の背後に配置されたミラーのような反射面を有する。

本発明の改良されたバックライト構成は、受動ディスプレイ並びに能動マトリクス電子ディスプレイにおいて等しく有効に作動する。

本発明の他の目的、効果及び新規な特徴は、次の説明において一部が説明され、次の実施例によって当業者に明らかになり、本発明のプラクティスによって学習される。本発明による目的及び利点は、特に請求の範囲で指摘した装置及び組



み

合わせによって実現され達成される。

#### 図面の簡単な説明

本発明の上述した及び他の目的及び効果は、全体にわたって同じ参照符号が同じ部品を説明するために使用される図面と関連して行われる次の説明から明らかになる。

第1図は、本発明によって構成された液晶ディスプレイの実施例の断面図である。

第2図Aは、本発明によるバックライト組立体の1つの実施例の拡大断面図である。

第2図Bは、本発明によるバックライト組立体の1つの実施例の拡大断面図である。

第3図A乃至第3図Dは、本発明の開口装置の可能な構成の平面図である。

第4図は、1つのマイクロコリメータの断面図である。

第5図A乃至第5図Cは、マイクロコリメータの配列を有する第1の平行化装置の他の構成の斜視図である。

第7図A乃至第7図Cは、マイクロレンズの配列を有する第2の平行化装置の他の構成の斜視図である。

第8図A乃至第8図Cは、開口装置と、マイクロコリメータの配列と、マイクロレンズの配列とを有する本発明の他の構成の斜視図である。

第9図は、透明な材料の平坦なスラブを有する他の実施例である。

第10図A乃至第10図Cは、透明な材料の平坦なスラブを有する他の実施例の斜視図である。

第11図は、マイクロコンセントレータの配列を有する他の実施例である。

第12図は、1つのマイクロコンセントレータの断面図である。

第13図A乃至第13図Cは、マイクロコンセントレータの配列を有する本発明の他の構成の斜視図である。

第14図A乃至第14図Cは、マイクロコンセントレータの配列とマイクロレ

ンズの配列を有する本発明の他の構成の斜視図である。

第15図A及び第15図Bは、マイクロコリメータ、マイクロコンセントレータ及びマイクロレンズの製造方法を示す。

#### 好ましい実施例の詳細な説明

本発明の好ましい実施例は、上述した図面を参照することによって当業者がさらによく理解できるであろう。図面に示した本発明の好ましい実施例は本発明を示した形態そのものに制限することを意図するものではない。それらは本発明の原理及びその適用及び実的な使用を説明するために、当業者が最もよく活用することができるように選択されたものである。

本発明の1つの好ましい用途は、数字2によって表される第1図に示す液晶ディスプレイのようなフラットパネルディスプレイ用のバックライト装置である。ディスプレイは光発生装置6と、光反射装置4と、開口装置8と、第1の平行化装置10と、第2の平行化装置12と、追加的な入力光極性化装置14と、変調装置16と、追加的な出力光極性化装置18と、追加的な出力光極性化装置18と、画像ディスプレイ装置20とを有する。

光発生装置6と、反射装置4と、入力光極性化装置14と、変調装置16と、出力光極性化装置18と、ディスプレイ装置20の正確な特徴は、重要なものではなく、広範に変化し、フラットパネルディスプレイの技術分野で従来から使用されるような部材を本発明に使用することができる。有効な光発生装置6の例は、曲がりくねったまたは別になった蛍光管の光を含む。有効な反射装置4は、金属反射器と、金属コートガラスミラーと、フォスフォールスクリーンと、チタニウムダイオキサイド層等のような白い表面でコートされた反射器とを含む。使用可能な極性化装置14及び18の例は、プラスチックシートのポラロイド材料等である。図示した変調装置16は、液晶セル、電子クロミック変調器及びリードジルコニウムランタンチタン（PZLT）変調器である。液晶セルの液晶材料材料は、広範に変化することができ、ツイストネマティック材料（TN）、超ツイストネマティック材料（STN）及びポリマー放散液晶（PDLC）材料を含むがそれには制限されないものである。このような液晶材料は、行列のマトリックス

配列で当業者に知られている。1993年7月1日出願された好ましいディスプレイ装置16は米国特許出願第08/086,414号に示されている。

第1図において、光発生装置6は、開口装置8に接近しており、開口装置8は

極性装置10に接近しており、極性装置10は、第2の平行化装置12に接近している。第2の平行化装置12は、変調装置16に接近している極性化装置14の近傍にある。ここで使用する用語の「接近」は、部材とその機能に依存して約2.54cm(1インチ)未満に配置されることを意味する。

第2図Aは、光発生装置6と、反射装置4と、開口装置8と、第1の平行化装置10と、第2の平行化装置12との分解断面図である。開口装置8は、反射領域24と、透明な開口領域22とを有する基板21を有する。第1の平行化装置10は、マイクロコリメータ30の配列を有する。マイクロコリメータ30は、接着剤促進層28を介して平坦な基板26に取り付けられている傾斜(tapered)光学部材である。マイクロコリメータ30は、開口装置8の透明な開口部22に隣接した平坦な光入力面32と、傾斜側面33と、光入力面32よりも表面積が大きい平坦な光出力面34とを有する。光源6からの平行ではない光は、開口装置8の開口部22を通過し、マイクロコリメータの側面33から内側に全反射を介してマイクロコリメータ30の配列を通過する。傾斜構造は各マイクロコリメータの出力での光線の一部を平行にする。好ましくは、バックライト組立体は、開口部22を通してストレー光線を反射する反射装置4を有する。

第2の平行化装置12は、マイクロコリメータ30上に配置されたマイクロレンズ40の対応する配列を有する。マイクロレンズ40の配列は、接着剤促進層38を介して基板36に取り付けられる。基板26及び36の高さは、さらに平行にされた光を得るためにマイクロコリメータ30とマイクロレンズ40との間に必要な距離に等しい寸法である。光は、屈折を介して各マイクロレンズを通過して伝達され、変調装置16用のさらに平行化された光としてマイクロレンズから出る。

平坦な基板21, 26及び36は、約400乃至700nmの範囲の波長の範

層の光を通す。以下に説明するような好ましい製造方法において、基板26及び36は、約250乃至約400nmの範囲の紫外線(UV)を通すようになっていいる。この範囲は、紫外線(UV)によって始まる反応モノマーの光重合によってマイクロリメータ及びマイクロレンズを形成することが可能とする。これらの3つの基板の屈折率は等しいかほぼ等しく、約1.45乃至約1.65の範囲

である。最も好ましい屈折率は、約1.50乃至約1.60である。基板21, 24, 26は、透明な固体材料から製造することができる。好ましい材料は、透明なポリマー、ガラス及び溶融シリカを有する。これらの材料の望ましい特性は、装置の通常の作動温度で機械的・光学的な安定性を有する。もっとも好ましい材料は、ガラス、アクリル、ポリカーボネート及びポリエステルである。また基板26及び36は、マイクロリメータ30及びマイクロレンズ40との間のスペーサとして作用する。基板26及び30の組み合わせられた厚さは、マイクロレンズ40によってマイクロリメータ30からの光を平行にするために適性化される。

マイクロリメータ30及びマイクロレンズ40は、透明な固体ポリマー材料から製造される。好ましい材料は、基板と等しいかまたはほぼ等しい約1.45乃至約1.65の間の屈折率を有し、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン及びアクリレートモノマーの光重合によって形成されたポリマーを含む。さらに好ましい材料は、約1.50と約1.60との間の屈折率を有し、ウレタンアクリレート及びメタクリルレート、エステルアクリレート及びメタクリレート、エポキシアクリレート及びメタクリレート(ポリ)エチレングリコールアクリレート及びメタクリレート及び有機モノマーを含むビニールから成るアクリレートモノマー混合物の光重合によって形成されるポリマーを含む。有効なモノマーは、メチルメタクリレート、nブチルアクリレート、2エチルヘキシルアクリレート、1,4ブタネジオールジアクリレート、エソキシレートビスフェノールAジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、1,6ヘキサネジオールジアクリレート、トリメチロールプロパン

、トリアクリレート、ペンタエリチリトルトリアクリレート、ペンタエリチリトルテトラアクリレートを含む。特に有効なものは少なくとも1つのモノマーが反応フォトリソマーと架橋結合した網状組織を形成するようなジアクリレートまたはトリアクリレートのような複数機能のモノマーである混合物である。本発明の方法に使用される最も好ましい材料は、エソキシレートビスフェノールAジアクリレート及びトリメチルプロパントリアクリレートの光重合混合物によって形成された架橋結合ポリマーである。最も好ましい材料の屈折率は約1.53乃至約

1.56の範囲である。

マイクロリメータ30の間の隙間領域35の屈折率は、各マイクロリメータ30の屈折率未満でなければならない。隙間領域の好ましい材料は、1.00の屈折率の空気か、約1.30乃至1.40の間の屈折率を有するフルオロポリマー材料である。最も好ましい材料は空気である。

第2図Aに示す接着推進層28及び38は、光伝達性の有機材料であり、例えば光重合アクリレートモノマー材料のようなポリマーから形成されたマイクロリメータ30及びマイクロレンズ40がそれらの各基板に強く接着するようにする。このような材料は、当業者によく知られている。接着促進層の厚さは重要ではなく、広範に変化する。本発明の好ましい実施例において、接着層28及び38は、約1マイクロメートル未満の厚さである。

第2図Bは、第2図Aに示す開口装置8の機能が第1の平行化装置10と組み合わせられる本発明の他の実施例を示す。第2図Bにおいて、マイクロリメータ30の側部33は、反射層でコートされミラー表面を形成する。入力端部32は、光線を受けるために透明のままであり、マイクロリメータの配列の入力開口部になる。マイクロリメータの側面33に使用されるコーティングは、アルミニウム、クロムまたは銀のような反射材料である。

第3図Aは、基板21と、反射領域24と、透明な開口領域22とを有する開口装置8の断面図である。この図面において、開口領域22は、第3図Bに示すように正方形または矩形の配列に配置されるが、第3図Cに示すような六角形の

パターンのような他の構成も可能である。開口領域22は、長さ寸法42と、幅寸法44と、直径50とを有する第3図B及び第3図Cに示すような矩形または円のような形状である。光の開口部22の面積の合計は、基板21の面積全体の約5%乃至約50%の範囲である。さらに好ましくは光の開口部22の面積の合計は、基板21の面積全体の約10%乃至約40%の範囲である。もっとも好ましいのは、光の開口部22の面積の合計は、基板21の面積全体の約20%乃至約30%の範囲である。寸法42、44及び50は、これらのパラメータと合致するように調整される。

開口領域22は、第3図Bの繰り返し距離46及び48及び第3図Cの52及び54を有する。繰り返し距離46、48、52及び54は、等しいかまたは等しくなく、ディスプレイの解像度及び寸法に依存して広範に変化する。繰り返し距離38及び40の所望の値は、約10ミクロン乃至約40ミリメートルの範囲である。繰り返し距離38及び40のさらに好ましい値は、約50ミクロン乃至約10ミリメートルの範囲である。繰り返し距離38及び40の最も好ましい値は、約100ミクロン乃至約2ミリメートルの範囲である。第3図Dは、開口部22の他の形状を示す。各開口部22は、基板21の長さ、幅の寸法58及び繰り返し寸法60に対応する長さ56を有する。幅58及び繰り返し距離60は第3図B及び第3図Cにおいて上述したようなものに対応する。

1つのマイクロコリメータ30が第4図に示されている。入力面32と出力面34に平行な平面でマイクロコリメータ30の断面は正方形、矩形または円形のような形状である。入力面の各々の形状は、対応する開口部22と同じ形状であることが好ましい。従って、光入力面32の面積全体は、上述した開口部22の全体面積にほぼ等しい。

光入力面32は幅寸法68及び長さ寸法69（図示せず）を有する。別の例として、もし入力面32の形状が円形であるならば、直径50を表す。幅の寸法68は、対応する開口部22の幅の寸法に等しいことが好ましい。長さの寸法69は、開口部22の対応する長さの寸法にほぼ等しい。

光出力面34は、幅寸法72及び長さ寸法73（図示せず）を有する。別の例

として、もし出力面32の形状が円形であるならば、直径50を表す。幅の寸法72は、ディスプレイの寸法及び解像度に依存して広範に変化する。すなわち、ラップトップコンピュータディスプレイ及び航空ディスプレイのような小さいディスプレイは、大きなスクリーンのフラットパネルテレビジョンのような非常に小さな寸法対大きなディスプレイを有する。すべての光出力面34の面積の合計が約40パーセント乃至約100パーセントの範囲が好ましい。さらに好ましいのはすべての光出力面34の面積の合計が約55パーセント乃至約100パーセントの範囲である。最も好ましいのはすべての光出力面34の面積の合計が約70パーセント乃至約100パーセントの範囲である。寸法72及び73はこれらのパラメータに合致するように調整される。

マイクロコリメータ30の高さは寸法70を有する。寸法70の所望の値は、幅72の約0.3倍乃至約6.0倍の範囲である。寸法70のさらに好ましい値は幅72の約0.4倍乃至約4.0倍の範囲である。寸法70の最も好ましい値は幅72の約0.5倍乃至約3.0倍の範囲である。

側壁33は入力平面32を出力平面34に接続する。側壁33は好ましくは、直線であるが、好ましくは第4図に示すように外側に湾曲している。

開口部22に対応するマイクロコリメータ30の配列の各図面が第5図A、第5図B及び第5図Cに示されている。この図面は、1つのマイクロコリメータ30の可能な構成と、マイクロコリメータ30の配列の可能な構成を示している。

第2の平行化装置12は、マイクロレンズ40の配列を有する。マイクロレンズ40は、マイクロコリメータ30用に前に示されたような同じモノマーから製造されることが好ましく、マイクロコリメータ30の屈折率に等しいか、ほぼ等しい屈折率を有する。しかしながら、透明な材料、例えば前述した材料を使用することができる。

1つのマイクロレンズ40が第6図に示されている。マイクロレンズ40は、球面レンズかまたは非球面のレンズである。寸法80はマイクロレンズ40の光入力面を表し、約10ミクロンから40ミリメートルまで変化することができる。寸法80のさらに好ましい値は、約50ミクロンから約2ミリメートルまでの

範囲である。高さ82の所望の値は、寸法80の約0.05倍から約3.0倍まで変化する。高さ82のさらに好ましい値は寸法80の約0.10倍から幅86の約2.0倍まで変化する。高さ88の最も好ましい値は幅86の約0.2倍から幅86の約1.0倍まで変化する。もしマイクロレンズ80が球形レンズである場合には、レンズは曲率84を有する1つの曲面を有する。曲率半径は、対応するマイクロプリズム配列の繰り返し距離46及び48または52及び54に依存して広範に変化する。曲率半径の好ましい値は約5ミクロンから約20ミリメートルまで変化する。曲率半径のさらに好ましい値は約25ミクロンから約5ミリメートルまで変化する。曲率半径84の最も好ましい値は約50ミクロンから約1ミリメートルまで変化する。マイクロレンズ40がマイクロコリメータ30から出る光のすべてを集めるようにするために、マイクロレンズ80のf数は比較

的に小さいものでなければならない。マイクロレンズ80のf数は約0.5乃至約4.0で変化する。さらに好ましいマイクロレンズ80のf数は約0.6乃至約3.0で変化する。最も好ましいマイクロレンズ80のf数は約0.7乃至約2.0で変化する。

第3図B、第3図C及び図3Dに示す開口部の配列に対応するマイクロレンズ40の配列の斜視図が図7A、図7B及び図7Cにそれぞれ示されている。従って、マイクロレンズの配列は開口部22の配列と同じ繰り返し距離を有する。

対応するマイクロコリメータの配列の分解斜視図が第8図A、第8図B及び第8図Cに示されている。すべての開口部22において、対応するマイクロコリメータ30及び各マイクロコリメータ30の外面34に整合した対応するマイクロレンズ40が存在する。動作において、マイクロコリメータ30から出たほぼ平行な光線30は、変調装置16用にさらに平行にされた光源を提供する。

本発明の他の実施例が第9図、第10図A、第10図B及び第10図Cに示されている。この実施例において、第1の平行化装置は、透明な材料の平坦なスラブ70を有する。マイクロレンズ40の配列は平坦なスラブ70に取り付けられている。拡散光線は、屈折によって基板21を通過して伝達され、スネルの法則に



よって平坦なスラブを通る。光線はマイクロレンズ40に入り、屈折によってマイクロレンズ40を通して伝わり変調装置16のほぼ平行にされた光源としてマイクロレンズ40から出る。好ましくはスラブのウエーブガイド70は、前述したような基板21及び36と同じ特性を有する。スラブウエーブガイド70の厚さは、反射光線がマイクロレンズ40によって平行にされるように最適化される。

第10図A、第10図B及び第10図Cは、スラブのウエーブガイド70の表面に取り付けられるマイクロレンズ40の配列の可能な構成を示している。前述したように、1つのマイクロレンズ40は、1つの開口部22に関連する。

本発明の他の実施例が第11図に示されている。バックライト組立体は、マイクロレンズ40の配列と組み合わせられて光集中装置を有する。光集中装置は、好ましくは、マイクロコンセントレータ90の配列である。マイクロコンセントレータ90は、接着剤促進層94を介して平坦な基板92に固定されミラー側壁98と、基板に隣接した平坦な光入力面96とを有する傾斜光部材であり、光出力

面100の面積は、光入力面96の面積より小さい。各マイクロコンセントレータ90の出力は、光入力面96の面積よりほぼ小さい面積の光源になる。マイクロコンセントレータ90の出力は、適当な距離でマイクロコンセントレータ90上に配置されたマイクロレンズ40の対応する配列に向いている。光は屈折を介して各マイクロレンズ40通って伝えられ、変調装置のためにほぼ平行にされた光源としてマイクロレンズから出る。

1つのマイクロコンセントレータ90が第12図に示されている。寸法102、104及び106はマイクロリメータ30の上に配置された寸法72、70及び68と同じ寸法である。

第13図A乃至第13図B及び第14図A乃至第14図Cは、マイクロレンズ40の対応する配列を有するマイクロコンセントレータの配列の可能な構成を示す。

マイクロリメータ30と、マイクロコンセントレータ90及びマイクロレンズ40の配列は、射出成型、圧縮成型、高温ローラ圧力成型、成型型を使用しな

い成形及び光重合処理を含む種々の技術によって製造することができる。好ましい技術は、参照によってここに組み込まれている米国特許に示され図示されているような光重合処理である。この方法に対するいくつかのサンプルの変形例が第15図A及び第15図Bに示されている。

第15図Aは、第1図第2図第4図及び第5図に示すタイプのマイクロリメータ30及び第11図乃至第14図のマイクロリメータ90をつくる光重合処理を示している。フォトマスク180が透明で光透過性の領域を有する接着剤層26を有する基板24に接触するように配置される。モノマー及びフォトリソエータを有するほぼ一様な厚さの光重合化が可能な混合物が接着層28を有する基板26とリリース層112を有するバックングプレート110との間に配置される。マイクロリメータまたはマイクロコンセントレータを形成するために光重合可能な混合層内の大部分の紫外線を吸収するために十分な量のフォトリソエータが存在しなければならない。紫外線を所定の角度にわたって拡散するようにするためにフォトマスク108と紫外線118の光源との間に光拡散器が配置される。マイクロリメータ30とマイクロコンセントレータ90のタイプを形成するために、拡散器は、(50%の強度点で測定して) ほぼ15°乃至45°

の角度全体にわたって光を拡散しなければならない。光重合化混合物114は、モノマー混合体の光重合化領域に十分な状態で所定の時間にわたってフォトマスク108の透明領域を通して拡散器116によって紫外線118に露出され、マイクロリメータすなわちマイクロコンセントレータの配列を形成する。紫外線に露出した後、リリース層112及び露出されない光重合化混合物114と共にバックングプレート110が除去され、層28を基板26によって取り付けられたマイクロコンセントレータまたはマイクロリメータの配列が残る。

第15図Bは、図示したタイプのマイクロレンズ40をつくる方法を示している。この方法は、第15図Aの方法と同様の方法である。マイクロレンズを形成するために光重合可能な混合層内の大部分の紫外線を吸収するために十分な量のフォトリソエータが存在しなければならない。紫外線を所定の角度にわたって拡散するようにするためにフォトマスク108と紫外線118の光源との間に光拡

散器 116 が配置される。図示したようなマイクロレンズ 40 を形成するために、拡散器は、(50% の強度点で測定して) ほぼ  $15^{\circ}$  乃至  $125^{\circ}$  の角度全体にわたって光を拡散しなければならない。光重合化混合物 114 は、モノマー混合体の光重合化領域に十分な状態で所定の時間にわたってフォトマスク 108 の透明領域を通して拡散器 116 によって紫外線 118 に露出され、マイクロレンズ 40 の配列を形成する。光重合化領域がリリース層 112 に接触する前に紫外線が遮断される。拡散器 116 を通過する光の角度拡散を制御することによって、また基板層の厚さを制御することによって、球形のマイクロレンズまたは非球形のマイクロレンズを形成することができる。

本発明はバックライトを必要とする用途に使用することができる。このような用途の例は、コンピュータターミナル、テレビジョン、航空機のコックピットのディスプレイ、自動車の計器パネル、テキスト、グラフまたはビデオ情報を提供する他の装置である。

次の特定の例が本発明を説明するために提案されるがそれに制限を加えるためのものではない。

#### 例 I

第 15 図 A に示されているような光露出硬化を使用して 0.1 mm (0.004 インチ) の厚さのポリエステルフィルムに 1.3 mm (0.050 インチ) の中心から中心への間隔を有する傾斜光学部材の配列が形成される。紫外線及び可視光線が通過するフォトマスクは正方形のパターンで配置され、0.6 mm (0.025 インチ) のブラックラインによって分離されたフォトリトグラフ的につくられた 0.6 mm × 0.6 mm (0.025 インチ × 0.025 インチ) の正方形の透明領域を有する 12.7 cm × 12.7 cm (5 インチ × 5 インチ) のガラスマスクが使用された。フォトマスクの隣接する開放正方形の間の中心から中心の間の距離は 1.3 mm (0.050 インチ) である。このマスク上に数滴のメタノールを配置して 0.17 mm (0.0065 インチ) の厚さのポリ(エチレンテレフタレート) (PET) フィルムスペーサが押される。このスペーサフィルム上に数滴以上のメタノールを配置して 0.1 mm (0.004 インチ)

の厚さのポリ（エチレンテレフタレート）（PET）基板フィルムが押される。この基板フィルムは、それを反応させ、ポリマー化モノマー溶液に接着可能にする超薄型のフィルム面を準備する。このような表面活性フィルムは、当業者には公知である。メタノールの表面張力は2つのフィルムを柔らかくするがマスクにしっかりと接着する。このマスク、スペーサフィルム及び表面活性PET基板フィルムは配列基板サブ組立体を構成する。

分離した12.7cm×12.7cm×0.3cm（5インチ×5インチ×0.125インチ）のブランクガラスプレート上に数滴のメタノールが適用され、0.1mm（0.004インチ）の厚さのPETフィルムがその上に押し付けられ、表面張力によって所定の位置に保持される。これはリリースフィルムサブ組立体を構成する。リリースフィルムサブ組立体は、ねじ付き穴を有する黒の金属製のプラットフォームにフィルム側を上にして配置される。0.1mm（0.005インチ）の厚さのガラススペーサがリリースフィルムサブ組立体の縁部の周りに配置される。ほぼ10ミリリットルの液体光重合化可能な混合物がリリースフィルムの中央に配置される。光重合化可能な混合物は、ほぼ63%のエソキレートビフェノールAジアクリレート、31%のトリメチロールプロパントリアクリレート、2%α, αジメチルロキシ-α-ヒドロキシアセトフェノン（ダロクール1173）フォトイニシエータ、2%ベンジジメチルケタル（イルガクール6

51）フォトイニシエータ及び1部のヒドロキシシクロヘキシル・フェニールケトン及び1部のベンゾフェノン（イルガクール500）フォトイニシエータから成る。イニシエータの全体の百分率は6.0%である。配列基板組立体（フォトマスク／スペーサ／基板）は、光重合化可能な混合物の上にPET基板側を下にして配置される。透明な12.7cm×12.7cm×0.6cm（5インチ×5インチ×0.25インチ）の厚さのガラスプレートは、製造組立体全体の上に配置され、プレートを一緒に押してバックングプレートと基板ポリエステルフィルムとの間に0.13cm（0.050インチ）の厚さの光重合化可能な層を形成するために金属クランプ及びねじが使用される。

傾斜光学部材の配列を形成するために製造組立体全体は紫外線放射の露出装置のコリメーティングレンズの下に配置される。紫外線を所定の範囲にわたって拡散する透明なプラスチックフィルムの光拡散シートがUV放射露出装置の平行化レンズとフォトマスクとの間に配置される。傾斜した光部材を形成するために、ほぼ $20^\circ$ の(50%の強度点で測定して)全体角度上に光が散乱するように拡散器が選択される。製造組立体は80秒間にわたって紫外線の光が放射される。製造組立体は分解され傾斜した光学的な部材の配列を有する配列フィルムが形成されるが、傾斜光学部材の間の隙間領域は未反応な光重合可能な材料でカバーされ、イソプロパノールの移動槽に配置され10分間放置される。残留モノマーを除去した後に、傾斜光学部材は窒素ガス流で乾燥され、水晶ウインドウで包囲された窒素ガス排出包囲体内に配置され、さらに20秒間の紫外線放射で硬化される。

傾斜光学部材を評価するために光学顕微鏡を使用する。個々の傾斜光学部材の断面形状は、基板(出力端部)に隣接した傾斜光学部材の端部においてほぼ $0.1\text{ cm} \times 0.1\text{ cm}$  ( $0.040 \times 0.040$  インチ)の寸法の正方形である。基板(入力端部)へ離れた傾斜光学部材の端部は $0.05\text{ cm} \times 0.05\text{ cm}$  ( $0.020$  インチ $\times 0.020$  インチ)の寸法を有する。傾斜光学部材の高さはほぼ $0.13\text{ cm}$  ( $0.050$  インチ)である。

## 例II

例Iの傾斜光学部材の配列の側壁に反射性アルミニウムコーティングを形成するために、配列が基板側を下にして真空エバポレータに配置される。ほぼ1ミクロンのアルミニウムが傾斜光学部材に配置される。蒸気アルミニウムは傾斜光学部材の両側及び基板から離れた傾斜光学部材の端部をコートする。アルミニウムコート配列は、エバポレータから取り除かれる。基板から離れた傾斜光学部材の端部にコートされたアルミニウムは15ミクロンの砂でコートされた紙やすりで光学部材の端部が磨かれ、次に3ミクロン次に $0.3$ ミクロンの砂でコートされた紙やすりで磨くことによって取り除かれる。アルミニウムコートされた側壁を有する光学部材の配列は、光入力端部として $0.05\text{ cm} \times 0.05\text{ cm}$  ( $0.$

0.20インチ×0.20インチ)の端部、光出力端部として光学部材の0.1cm×0.1cm(0.040インチ×0.040インチ)の端部、また光入力端部として0.1cm×0.1cm(0.040インチ×0.040インチ)の端部、光出力端部として光学部材の0.05cm×0.05cm(0.020インチ×0.020インチ)の端部を使用することによってマイクログリメータの配列のいずれかとして使用することができる。

### 例III

第15図Bに示されているような光露出セットアップを使用して0.1cm(0.004インチ)の厚さのポリエステルフィルムに0.13cm(0.050インチ)の中心から中心への間隔を有する傾斜光学部材の配列が形成される。紫外線及び可視光線が通過するフォトマスクは正方形のパターンで配置され、0.6mm(0.025インチ)のブラックラインによって分離されたフォトリトグラフィ的につくられた0.6mm×0.6mm(0.025インチ×0.025インチ)の正方形の透明領域を有する12.7cm×12.7cm(5インチ×5インチ)のガラスマスクが使用された。フォトマスクの隣接する開放正方形の間の中心から中心の間の距離は0.13cm(0.050インチ)である。このマスク上に数滴のメタノールを配置して0.3mm(0.013インチ)の厚さのポリ(エチレンテレフタレート)(PET)フィルムスペーサが押される。このスペーサフィルム上に数滴以上のメタノールを配置して0.1mm(0.004インチ)の厚さのポリ(エチレンテレフタレート)(PET)基板フィルムが押される。この基板フィルムは、それを反応させ、ポリマー化モノマー溶液に接着

可能にする超薄型のフィルム面を準備する。このような表面活性フィルムは、当業者には公知である。メタノールの表面張力は2つのフィルムを柔らかくするがマスクにしっかりと接着する。このマスク、スペーサフィルム及び表面活性PET基板フィルムは配列基板サブ組立体を構成する。

分離した12.7cm×12.7cm×0.3cm(5インチ×5インチ×0.125インチ)のブランクガラスプレート上に数滴のメタノールが適用され、0.1mm(0.004インチ)の厚さのPETフィルムがその上に押し付けら

れ、表面張力によって所定の位置に保持される。これはリリースフィルムサブ組立体を構成する。リリースフィルムサブ組立体は、ねじ付き穴を有する黒の金属製のプラットフォームにフィルム側を上にして配置される。0.12 mm (0.005 インチ) の厚さのガラススペーサがリリースフィルムサブ組立体の縁部の周りに配置される。ほぼ10ミリリットルの液体光重合化可能な混合物がリリースフィルムの中央に配置される。光重合化可能な混合物は、ほぼ63%のエソキラレートビフェノールAジアクリレート、31%のトリメチロールプロパントリアクリレート、2%  $\alpha$ ,  $\alpha$ ジメチルロキシ- $\alpha$ -ヒドロキシアセトフェノン (ダロクール1173) フォトイニシエータ、2%ベンジジメチルケタル (イルガクール651) フォトイニシエータ及び1部のヒドロキシシクロヘキシル・フェニールケトン及び1部のベンゾフェノン (イルガクール500) フォトイニシエータから成る。イニシエータの全体の百分率は6.0%である。配列基板組立体 (フォトマスク/スペーサ/基板) は、光重合化可能な混合物の上にPET基板側を下にして配置される。透明な12.7 cm  $\times$  12.7 cm  $\times$  0.15 cm (5 インチ  $\times$  5 インチ  $\times$  0.25 インチ) の厚さのガラスプレートは、製造組立体全体の上に配置され、プレートを一緒に押してバックングプレートと基板ポリエステルフィルムとの間に1.3 mm (0.050 インチ) の厚さの光重合化可能な層を形成するために金属クランプ及びねじが使用される。

傾斜光学部材の配列を形成するために製造組立体全体は紫外線放射の露出装置のコリメーティングレンズの下に配置される。紫外線を所定の範囲にわたって拡散する透明なプラスチックフィルムの光拡散シートがUV放射露出装置の平行化レンズとフォトマスクとの間に配置される。傾斜した光部材を形成するために、

ほぼ90°の(50%の強度点で測定して)全体角度上に光が散乱するように拡散器が選択される。製造組立体は30秒間にわたって紫外線の光が放射される。光重合領域はリリースフィルムに接触しない。製造組立体は分解され傾斜した光学的な部材の配列を有する配列フィルムが形成されるが、傾斜光学部材の間の隙間領域は未反応な光重合可能な材料でカバーされ、イソプロパノールの移動槽に

配置され10分間放置される。残留モノマーを除去した後に、傾斜光学部材は窒素ガス流で乾燥され、水晶ウインドウで包囲された窒素ガス排出包囲体内に配置され、さらに20秒間の紫外線放射で硬化される。

傾斜光学部材を評価するために光学顕微鏡を使用する。レンズはほぼ0.64 mm (0.025インチ)の直径を有する円形である。レンズの高さはほぼ0.64 mm (0.025インチ)である。

#### 例IV

例IIのアルミニウムコートマイクロコリメータの配列及び例IIIのマイクロレンズの配列を使用する第2図Bの構成になるようにコリメーティング光組立体が構成される。ほぼ30ワットの入力電力を有する曲がった傾向ランプが光源として使用される。蛍光ランプの表面の明るさは3000フットランバになるように調整される。アルミニウムマイクロコリメータの配列は、曲がった蛍光ランプの平面からほぼ6.4 mm (0.25インチ)の距離に配置される。マイクロコリメータの小さい研磨端部は、ランプに面している。マイクロレンズの配列は、マイクロコリメータの配列に隣接して配置され、各マイクロレンズの入力面がマイクロコリメータの出力面に整合するように整合される。マイクロレンズとマイクロコリメータとの間の空隙を調整するためにマイクロコリメータの配列の出力側とマイクロレンズの配列の入力側との間にPETのスペーサフィルムが配置される。マイクロコリメータとマイクロレンズとの間の全体の空隙がほぼ1.3 mm (0.050インチ)であるときに最良の結果が得られる。平行化光組立体からの出力光は、組立体の平面に直角な方向から測定してほぼ $\pm 20^\circ$ の角度の広がりを有する。出力光の配分の中心においては、平行化光組立体の照度はほぼ3000フットランバである。

#### 例V

例IIIの開口部の配列及び例3のマイクロレンズの配列としてアルミニウムコートマスクを使用する第9図の構成になるようにコリメーティング光組立体が構成される。アルミニウムコートマスクは正方形に配置され可視光線を通す0.64 mm (0.025インチ)ブラックラインによって分離された0.64 mm ×



0.64 mm (0.025 インチ×0.025 インチ) の透明な領域を有する。フォトマスクの隣接した開放正方形の間の中心から中心の距離は1.28 mm (0.050 インチ) である。ほぼ30ワットの入力電力を有する曲がった傾向ランプが光源として使用される。蛍光ランプの表面の明るさは3000 フットランバになるように調整される。アルミニウムマイクロコリメータの配列は、曲がった蛍光ランプの平面からほぼ6.4 mm (0.25 インチ) の距離に配置される。マイクロレンズの配列は、マイクロコリメータの配列に隣接して配置され、各マイクロレンズの入力面がマイクロコリメータの出力面に整合するように整合される。マイクロレンズとマイクロコリメータとの間の空隙を調整するためにマイクロコリメータの配列の出力側とマイクロレンズの配列の入力側との間にPETのスペーサフィルムが配置される。マイクロコリメータとマイクロレンズとの間の全体の空隙がほぼ1.28 mm (0.050 インチ) であるときに最良の結果が得られる。平行化光組立体からの出力光は、組立体の平面に直角な方向から測定してほぼ±20°の角度の広がりを持つ。出力光の配分の中心においては、平行化光組立体の照度はほぼ3000 フットランバ (foot-lamberts) である。

#### 例VI

例IIのアルミニウムコートマイクロコンセントレータの配列及び及び例IIIのマイクロレンズの配列を使用する第9図の構成になるようにコリメーティング光組立体が構成される。ほぼ30ワットの入力電力を有する曲がった傾向ランプが光源として使用される。蛍光ランプの表面の明るさは3000 フットランバになるように調整される。アルミニウムマイクロコリメータの配列は、曲がった蛍光ランプの平面からほぼ0.64 mm (0.25 インチ) の距離に配置される。マイクロレンズの配列は、マイクロコンセントレータの大きい端部がランプに面するように向けられる。マイクロレンズの配列は、マイクロコリメータの配列に隣接

して配置され、各マイクロレンズの入力面がマイクロコリメータの出力面に整合するように整合される。マイクロレンズとマイクロコリメータとの間の空隙を調

整するためにマイクロリメータの配列の出力側とマイクロレンズの配列の入力側との間にPETのスペーサフィルムが配置される。マイクロリメータとマイクロレンズとの間の全体の空隙がほぼ $1.27\text{ mm}$  ( $0.050$ インチ)であるときに最良の結果が得られる。平行化光組立体からの出力光は、組立体の平面に直角な方向から測定してほぼ $\pm 20^\circ$ の角度の広がりをもつ。出力光の配分の中心においては、平行化光組立体の照度はほぼ $3000$ フットランバである。

特定の上記した好ましい実施例を説明したが、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく当業者によって種々の変形がなされることは理解できよう。

【図1】

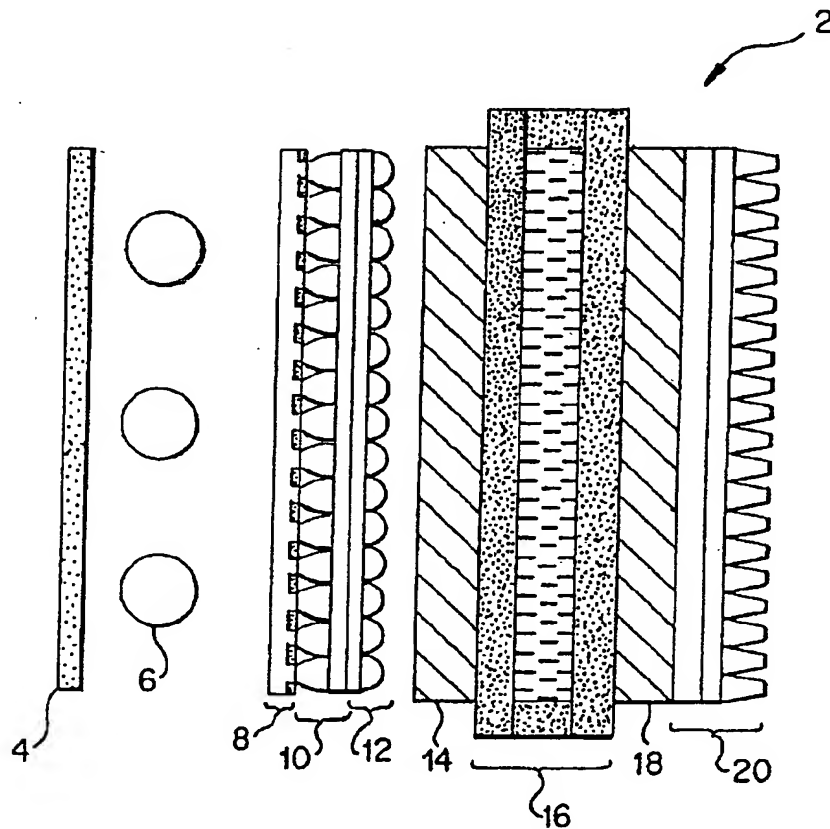


FIG. 1

【図2】

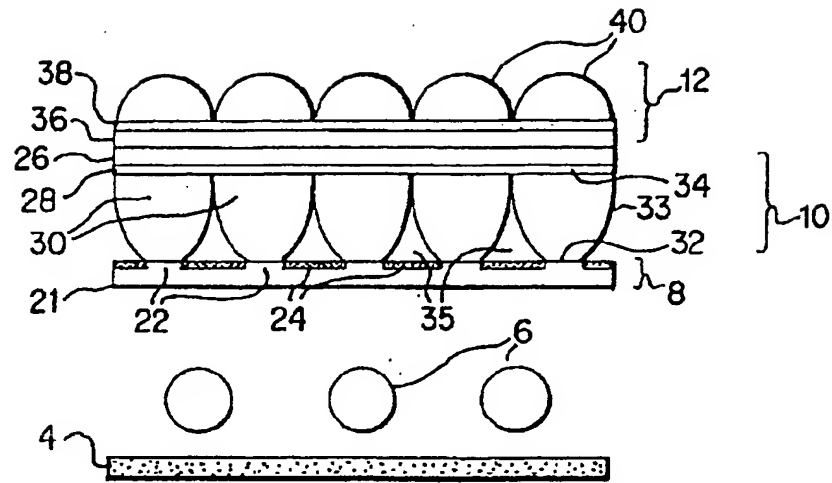


FIG. 2A

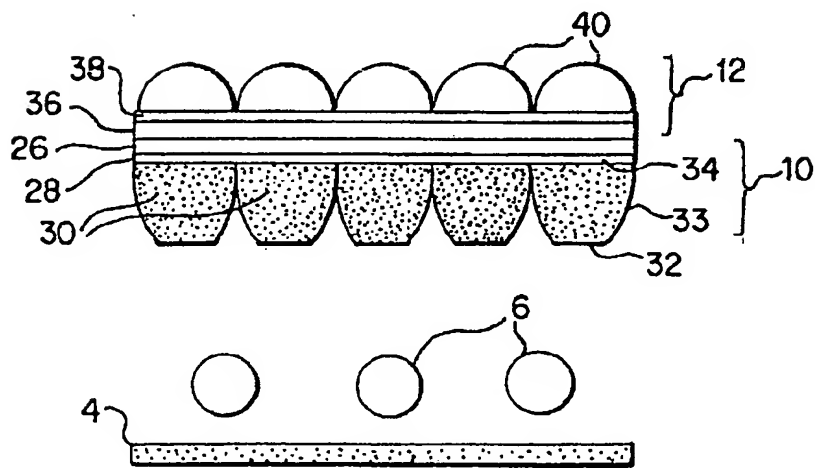


FIG. 2B

【図 3】

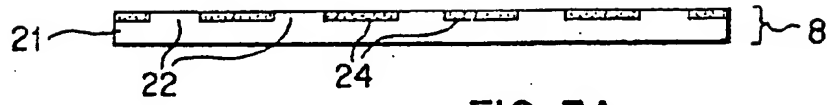


FIG. 3A

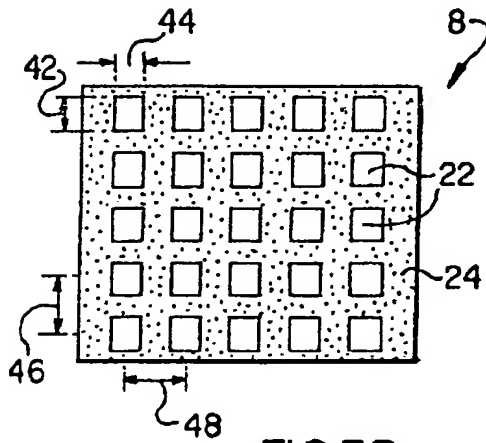


FIG. 3B

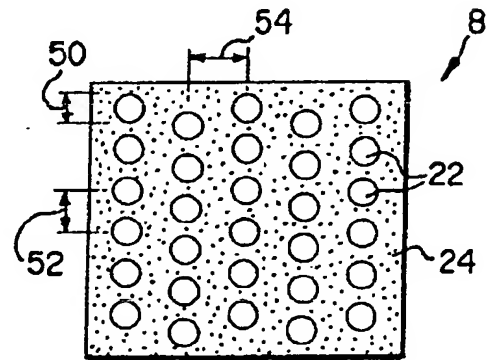


FIG. 3C

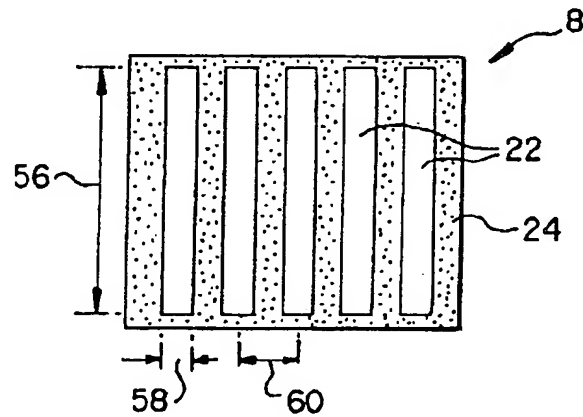


FIG. 3D

【図4】

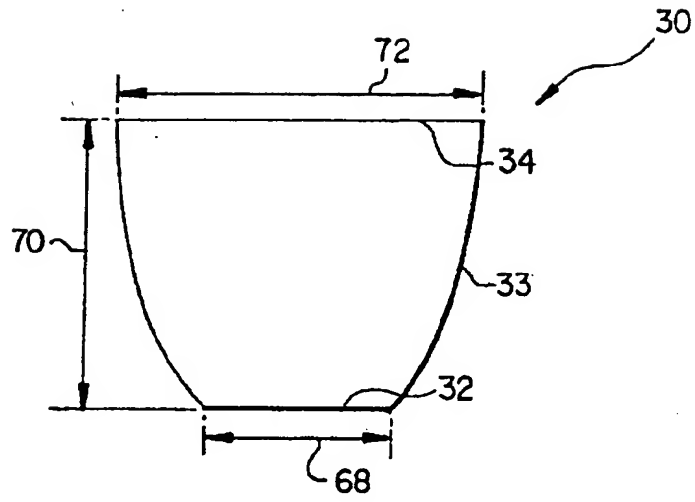
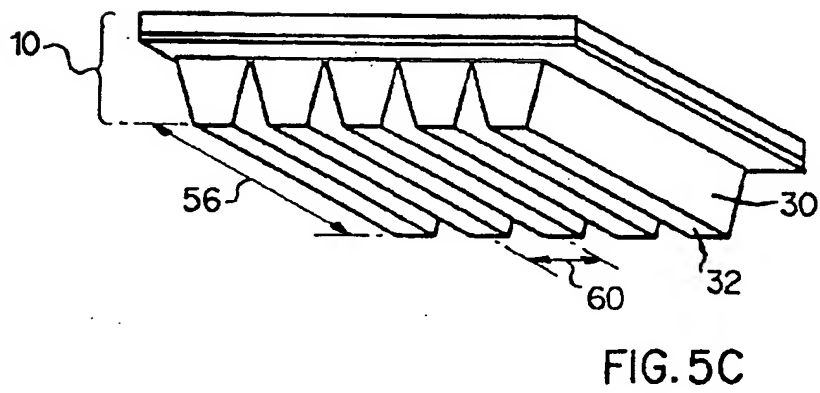
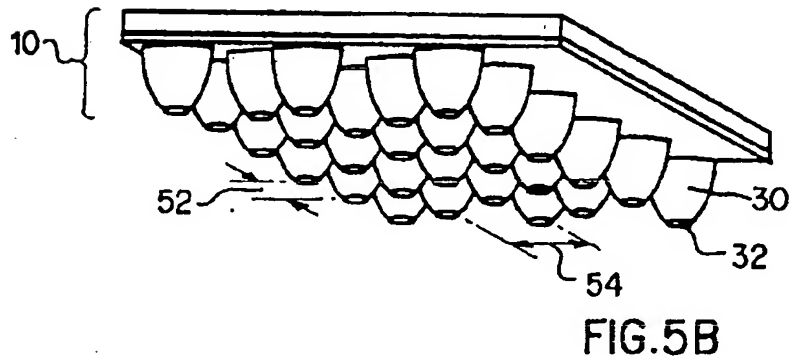
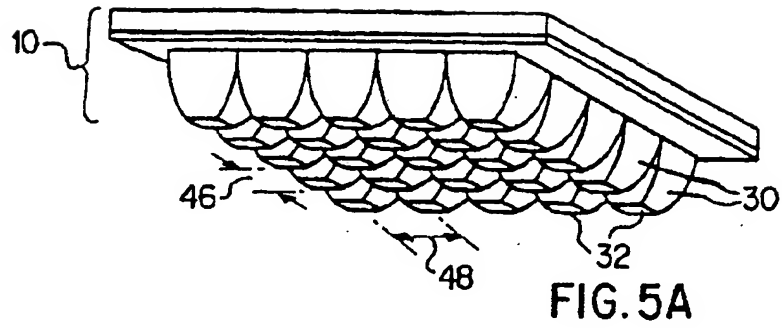


FIG. 4

【図5】



【図6】

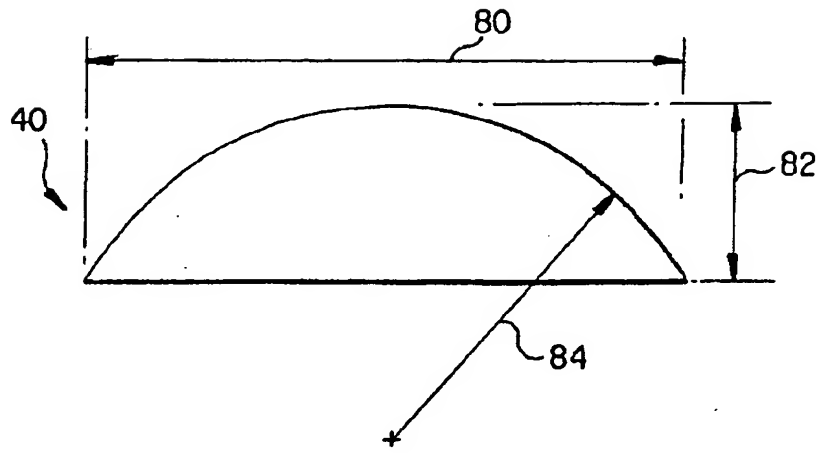


FIG. 6

【図7】

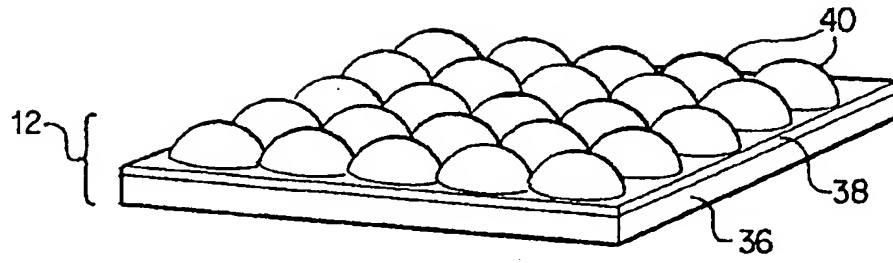


FIG. 7A

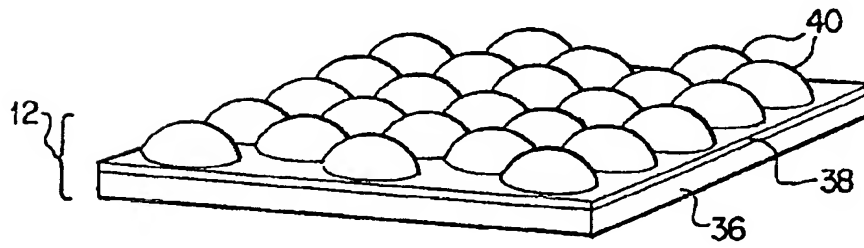


FIG. 7B

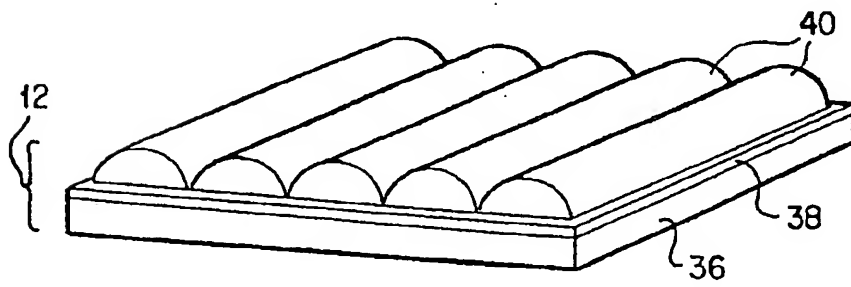


FIG. 7C



【図8】

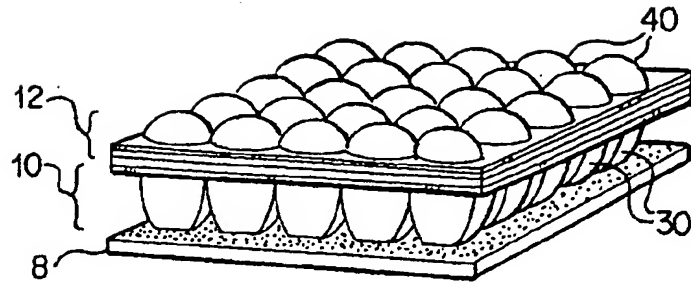


FIG. 8A

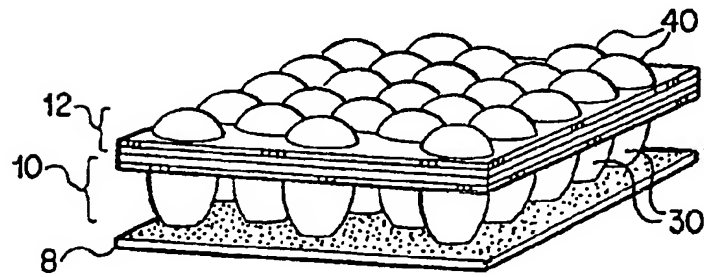


FIG. 8B

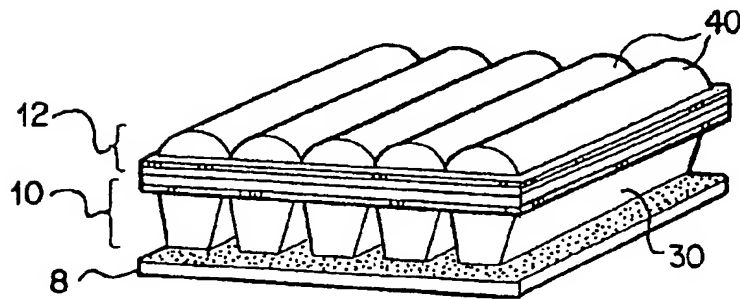


FIG. 8C

【図9】

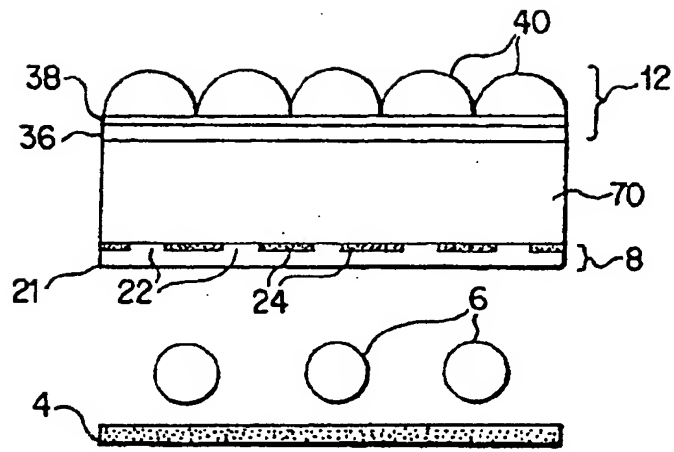
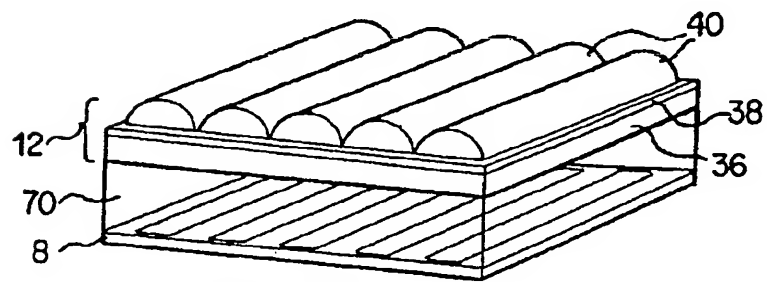
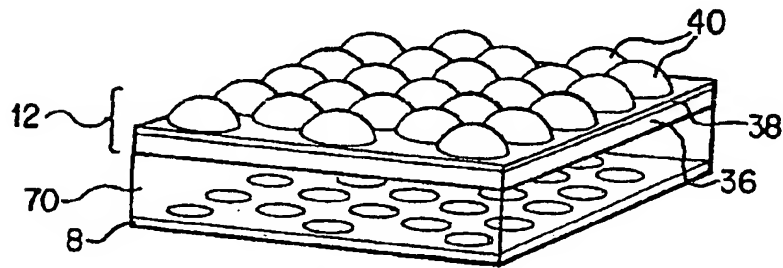
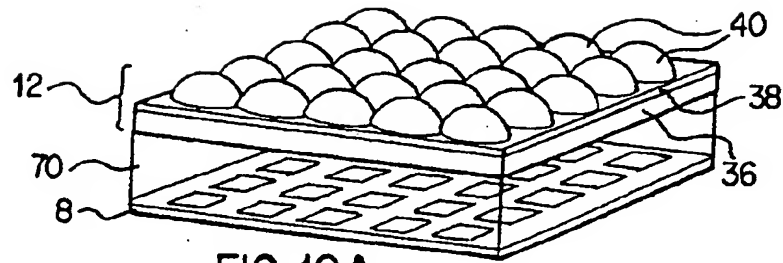


FIG.9

【図10】



【図 11】

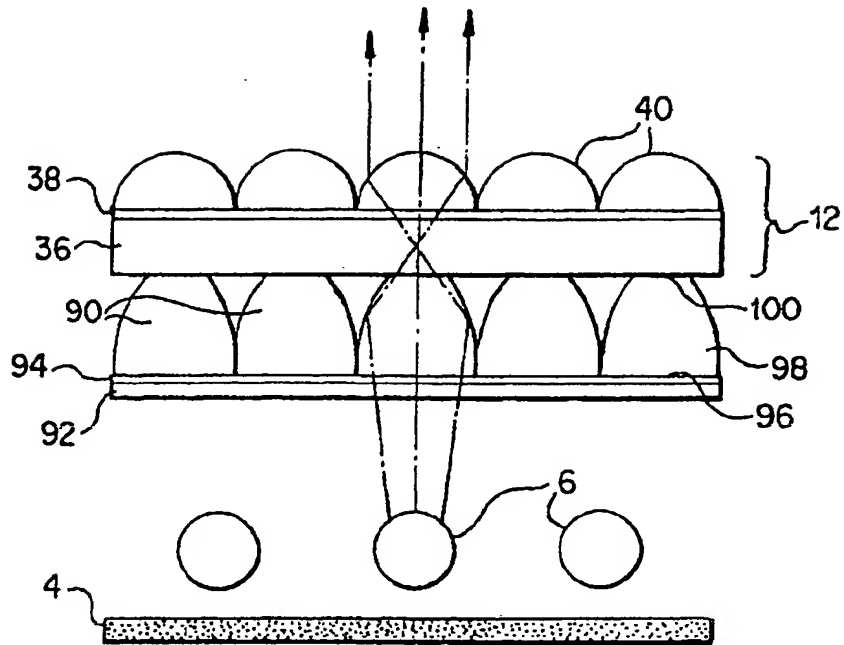


FIG. 11

【図12】

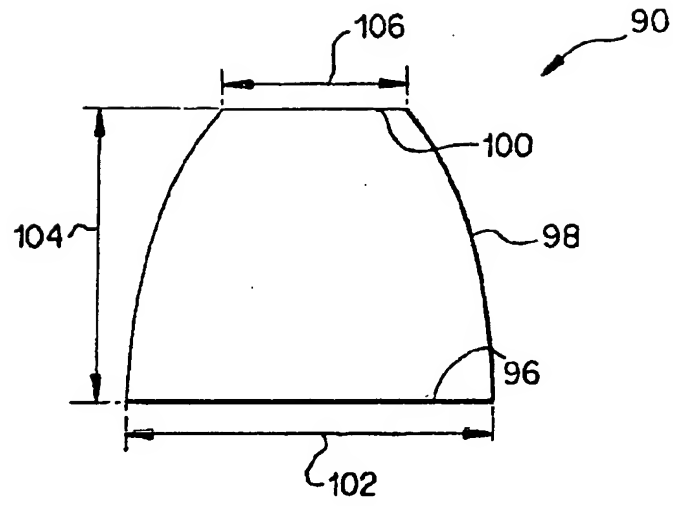


FIG.12

【図13】

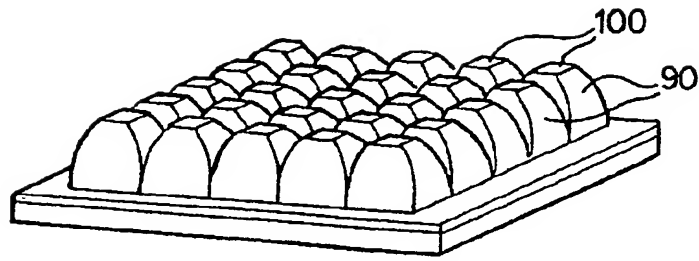


FIG. 13A

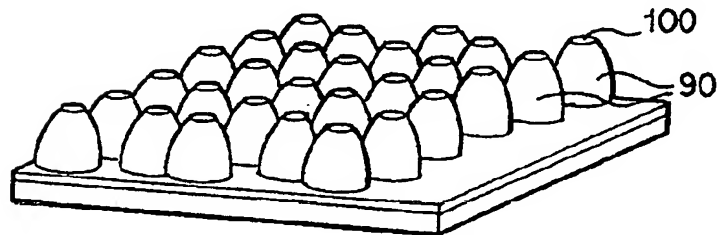


FIG. 13B

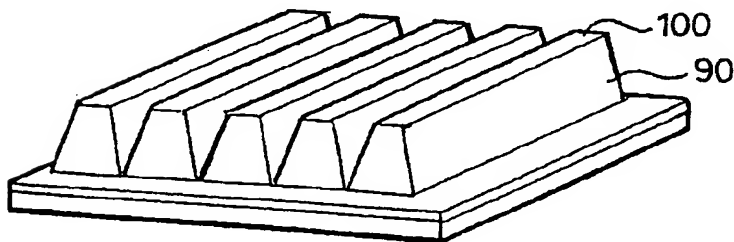


FIG. 13C

【図14】

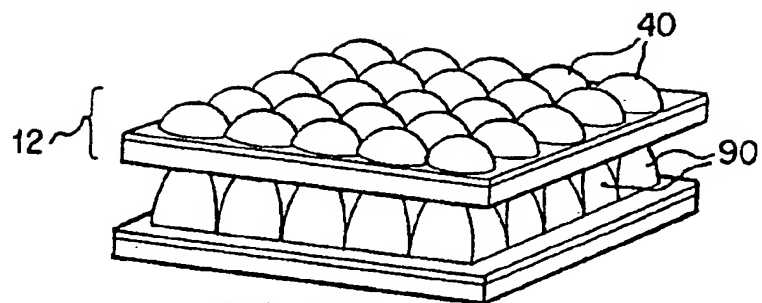


FIG. 14A

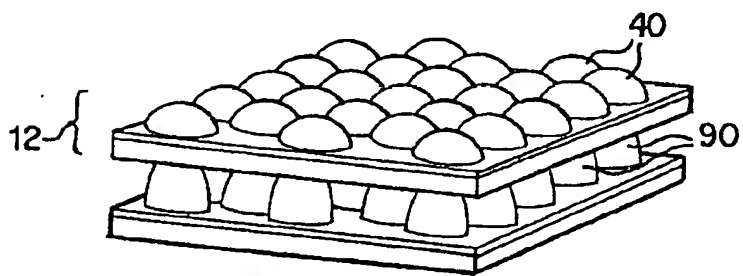


FIG. 14B

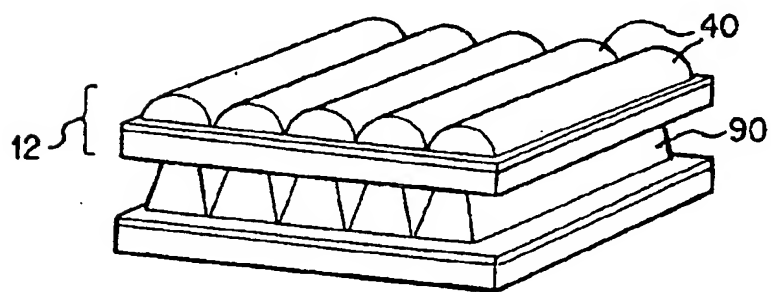


FIG. 14C

【図15】

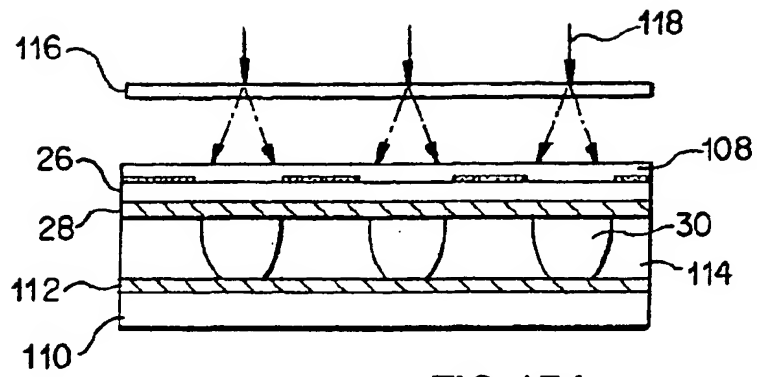


FIG. 15A

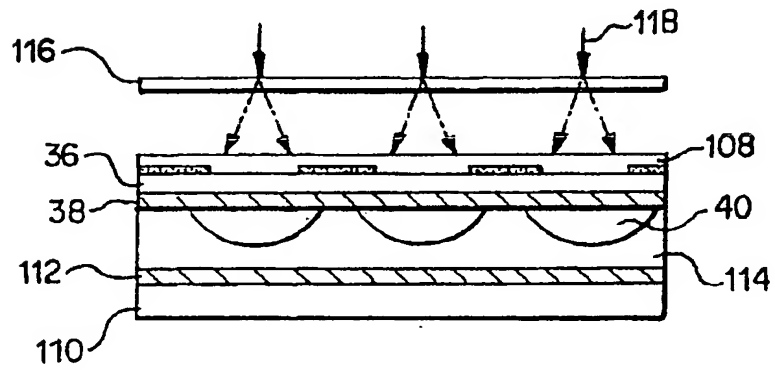


FIG. 15B



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 94/11894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G02F1/1335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP,A,0 518 362 (OMRON) 16 December 1992 see column 9, line 25 - column 11, line 6; figure 7 see column 14, line 24 - line 28; claims 14-21 ----	5-7 1-4, 8-10
A	EP,A,0 030 875 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) 24 June 1981 see page 7, line 10 - line 32; figure 4 ----	1-4, 8-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10 no. 93 (P-445) [2150], 10 April 1986 & JP,A,60 227232 (MATSUSHITA) 12 November, 1985, see abstract -----	10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (see specification)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\* "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\* "&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 February 1995

Date of mailing of the international search report

01.03.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tlx. 31 631 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wongel, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 94/11894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-518362	16-12-92	JP-A- 4366917	18-12-92
EP-A-30875	24-06-81	FR-A- 2471012	12-06-81
		CA-A- 1173180	21-08-84
		JP-C- 1499531	29-05-89
		JP-A- 56092580	27-07-81
		JP-B- 63046428	14-09-88
		US-A- 4330813	18-05-82

---

フロントページの続き

(72)発明者 ファーム、ポール・マイケル  
アメリカ合衆国ニュージャージー州07960,  
モーリスタウン、サウス・ストリート  
320, アpartment 3エイチ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**